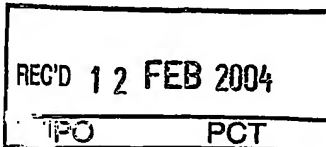


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 03/14767

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 00 174.3 ✓

Anmeldetag:

08. Januar 2003 ✓

Anmelder/Inhaber:

Nordex Energy GmbH, Norderstedt/DE

Bezeichnung:Windenergieanlage mit mindestens zwei
Komponenten und einem Datennetz**IPC:**

F 03 D 7/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

PATENTANWÄLTE
DR.-ING. H. NEGENDANK (-1973)
HAUCK, GRAAL, WEHNERT, DÖRING, SIEMONS, SCHILDBERG
HAMBURG - MÜNCHEN - DÜSSELDORF

PATENT- U. RECHTSANW. · POSTFACH 11 31 53 · 20431 HAMBURG

Anwaltsakte: K-45 867-25

Nordex Energy GmbH
Bornbarch 2

22848 Norderstedt

EDO GRAALFS, Dipl.-Ing.
NORBERT SIEMONS, Dr.-Ing.
PETER SCHILDBERG, Dr., Dipl.-Phys.
DIRK PAHL, Rechtsanwalt
Neuer Wall 41, 20354 Hamburg
Postfach 11 31 53, 20431 Hamburg
Telefon (040) 36 67 55, Fax (040) 36 40 39
E-mail hamburg@negendank-patent.de

HANS HAUCK, Dipl.-Ing. (-1998)
WERNER WEHNERT, Dipl.-Ing.
Mozartstraße 23, 80336 München
Telefon (089) 53 92 36, Fax (089) 53 12 39
E-mail munich@negendank-patent.de

WOLFGANG DÖRING, Dr.-Ing.
Mörkestraße 18, 40474 Düsseldorf
Telefon (0211) 45 07 85, Fax (0211) 454 32 83
E-mail duesseldorf@negendank-patent.de

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT/ PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 07. Januar 2003

Windenergieanlage mit mindestens zwei Komponenten
und einem Datennetz

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Windenergieanlage zur Erzeugung elektrischer Energie, mit mindestens zwei Komponenten, die jeweils Sensoren und Aktoren besitzen und ein Steuergerät aufweisen. Derzeit bekannte Windenergieanlagen besitzen ein zentrales Automatisierungssystem. Dieses System besitzt eine zentrale Steuerung, die über spezielle Hardwarekomponenten wie beispielsweise SPS und Bus-Anschlüsse die Windenergieanlage steuert. Hierbei werden Sonderfunktionen sowie speziell angepasste Software eingesetzt, die einen herstellereinspezifischen Funktionsumfang nutzen. Es ist daher nicht ohne weiteres möglich, einzelne Geräte in der Windenergieanlage auszutauschen. Eine Änderung in einem Bauteil macht komplexe Änderungen in der Steuerung erforderlich.

.../2

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Windenergieanlage bereitzustellen, bei deren Steuerung keine oder nur geringe Anpassungen beim Austausch einzelner Teile der Windenergieanlage erforderlich werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Windenergieanlage mit den Merkmalen aus Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Windenergieanlage besteht aus mindestens zwei Komponenten, die jeweils Sensoren und Aktoren besitzen. Jedes der Steuergeräte ist mit einem Datennetz zum Austausch von Daten und Signalen verbunden. Jede Komponente tauscht über das ihr zugeordnete Steuergerät mit den anderen Komponenten Signale zu den Betriebszuständen der Komponente, gefühlte Sensorwerte und/oder Steuersignale für die anderen Komponenten aus.

Bei der erfindungsgemäßen Windenergieanlage wird auf eine zentrale Steuerung verzichtet. Die Steuerung erfolgt auf Basis der einzelnen Komponenten. Diesem Ansatz zu einer komponentenbasierten Steuerung der Windenergieanlage liegt die Erkenntnis zugrunde, daß der Steuerung der Signalaustausch zwischen den Komponente eine Windenergieanlage genügt und einer zentralen Steuerung nicht bedarf, sondern ohne Verlust an Geschwindigkeit und Genauigkeit sich

modularisieren läßt. Einzelne an den Komponenten auftretende Betriebszustände werden bei dem erfindungsgemäßen Aufbau der Windenergieanlage abhängig von den spezifischen Parametern an den Komponenten angesteuert. Die Kommunikation der Betriebszustände zwischen den Komponenten erfolgt dagegen unabhängig von spezifischen Parametern. Folge hiervon ist, daß Komponenten unterschiedlicher Hersteller ausgetauscht werden können, ohne daß Änderungen in den Steuerrouninen der anderen Komponenten erforderlich sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird jede Komponente ausschließlich von dem ihr zugeordneten Steuergerät angesteuert. In dieser Ausgestaltung wird eine Steuerung vermieden, bei der ein Steuergerät eine ihm nicht zugeordnete Komponente direkt steuert.

Als Komponenten der Windenergieanlage sind bevorzugt eine Antriebsstrangeinheit und eine Elektrikeinheit vorgesehen. Jede dieser Einheiten besitzt eine eigene Steuerung, die Daten mit anderen Steuerung austauschen. Hierbei können natürlich auch in den Komponenten gemessene Werte miteinander ausgetauscht werden.

Es hat sich herausgestellt, daß die Antriebsstrangeinheit in weitere eigenständige Einheiten zerlegt werden kann. Die Antriebsstrangeinheit weist eine Bremseinheit, eine Welleneinheit, eine Generatoreinheit oder Kombinationen dieser Einheiten auf. Zusätzlich kann der Antriebsstrang mit einer Getriebeeinheit versehen sein.

Die Elektrikeinheit wird zweckmäßigerweise in eine oder mehrere eigenständige Einheiten zerlegt. Als Einheiten erweisen sich hierbei eine Netzanschlußeinheit, eine Umwandlereinheit, eine Transformatoreinheit oder Kombinationen dieser Einheiten als zweckmäßig.

Bei Windenergieanlagen, ob an See oder an Land, ist es zweckmäßig zusätzlich eine Turmeinheit vorzusehen. Die Turmeinheit besteht aus einer Heizeinheit, einer Aufzugeinheit, einer Zugangskontrolleinheit oder Kombinationen dieser Einheiten.

Um die Kommunikation zwischen den Einheiten sicherzustellen, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, ein ETHER-Netz oder ein Feldbus-Netz zu verwenden.

Die erfindungsgemäße Windenergieanlage wird nachfolgend anhand einer Skizze näher erläutert.

Die einzige Skizze zeigt den schematischen Aufbau einer Windenergieanlage. Die dargestellten Rotorblätter 10 besitzen eine Pitch-Steuerung 12 zur Verstellung des Blattwinkels. Die Rotorwelle 14 mündet in ein Getriebe 16. Die Abgangswelle des Getriebes ist zusätzlich mit einem Bremssystem 18 versehen und mündet in einen Generator 20. Die vom Generator 20 erzeugte elektrische Energie wird in einem Umrichter 22 an die Netzbedingungen angepaßt und über den Anschluß 24 ins Netz 26

eingespeist. Zusätzlich vorgesehen ist in der Gondel ein Kühlsystem 28 sowie ein Atzimutantrieb 30.

Auch weiteren Komponente beispielsweise zur Überwachung und Diagnose des Betriebs können in der Gondel vorgesehen sein.

Sämtliche Komponenten sind mit einem ETHER-Netz 30 verbunden, über das Daten und Signale empfangen und für andere Komponenten abgesetzt werden können.

Bei der erfindungsgemäßen Windenergieanlage ist auf den Hauptkomponenten die notwendige Steuerung vorhanden, um das Gesamtsystem zu automatisieren. Der Vorteil hierbei ist, daß die Schnittstellen zu allen Komponentenlieferanten eindeutig festgelegt sind und die Komponenten untereinander über die festgelegten Schnittstellen miteinander kommunizieren. Dies führt dazu, daß die Komponenten unabhängig von einzelnen Lieferanten kurzfristig und kostengünstig ausgetauscht werden können. Ferner besteht der Vorteil, daß Signale für eine Überwachung der Komponenten mit integriert werden können.

Ansprüche:

1. Windenergieanlage zur Erzeugung elektrischer Energie mit mindestens zwei Komponenten (8, 12, 14; 16, 18, 20, 22, 24, 28, 30), die jeweils Sensoren und/oder Aktoren besitzen und ein Steuergerät aufweisen, wobei jedes der Steuergeräte mit einem Datennetz (30) verbunden ist und mit den Steuergeräten der anderen Komponente Signale zu den Betriebszuständen der Komponenten, gefühlte Sensorwerte und/oder Steuersignale für die anderen Komponenten austauscht.
2. Windenergieanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Steuergerät einer Komponente ausschließlich diese Komponente steuert.
3. Windenergieanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Komponente eine Antriebsstrangeinheit (12, 16, 18) und eine elektrische Einheit (20, 22, 24) vorgesehen sind.
4. Windenergieanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsstrangeinheit eine oder mehrere der folgenden Einheiten als eigenständige Einheit aufweist:

Bremseinheit (18), Welleneinheit (14), Generatoreinheit (20).

5. Windenergieanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsstrang zusätzlich eine Getriebeeinheit (16) aufweist.
6. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Einheit eine oder mehrere der folgenden Einheiten als eigenständige Einheit aufweist:

Netzanschlußeinheit (24), Umwandlereinheit (22), Transformatoreinheit.

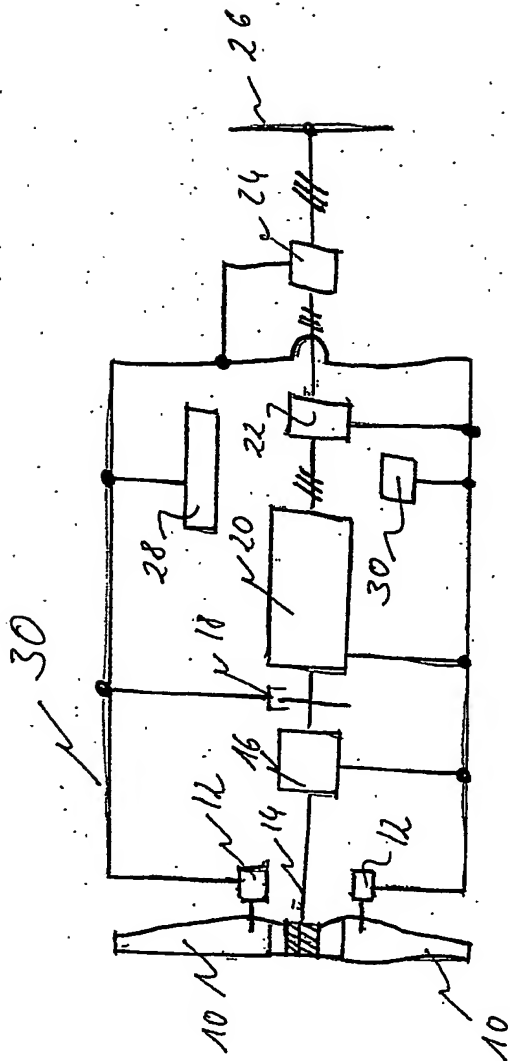
7. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als zusätzliche Komponente eine Turmeinheit vorgesehen ist.
8. Windenergieanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Turmeinheit eine oder mehrere von den folgenden Einheiten als Komponente besitzt:

als Einrichtung, Aufzugeinrichtung und Zugangskontrolleinrichtung.

9. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Datennetz ein ETHER-Netz (30) vorgesehen ist.
10. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Datennetz ein Feldbus-Netz vorgesehen ist,

Zusammenfassung

Windenergieanlage zur Erzeugung elektrischer Energie mit mindestens zwei Komponenten, die jeweils Sensoren und Aktoren besitzen und ein Steuergerät aufweisen, wobei jedes der Steuergeräte mit einem Datennetz verbunden ist und mit den Steuergeräten der anderen Komponenten Signale zu den Betriebszuständen der Komponenten, gefühlte Sensorwerte und/oder Steuersignale für die anderen Komponenten austauscht.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.